

Practitioner's Docket No.: 008312-0307572
Client Reference No.: T2MF-03S1166-1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: SATORU ARAI, et al. Confirmation No: UNKNOWN

Application No.: UNKNOWN

Group No.: UNKNOWN

Filed: January 9, 2004

Examiner: UNKNOWN

For: ELECTRONIC APPARATUS AND METHOD OF COOLING THE
ELECTRONIC APPARATUS

Commissioner for Patents
Mail Stop Patent Application
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

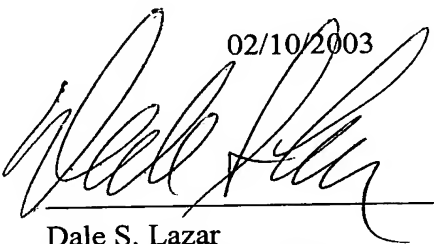
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is
claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-032448	02/10/2003

Date: January 9, 2004

PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909


Dale S. Lazar
Registration No. 28872

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 2 4 4 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 2 4 4 8]

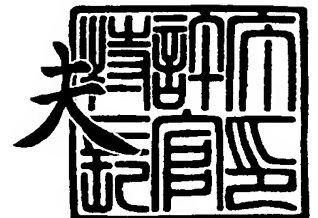
出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000300055

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 情報処理装置、電子機器及び電子機器の冷却方法

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 荒井 聡

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 有賀 康二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市新町 3 丁目 3 番地の 1 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内

【氏名】 田代 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 俣田 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351
【弁理士】
【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683
【弁理士】
【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855
【弁理士】
【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196
【弁理士】
【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置、電子機器及び電子機器の冷却方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体と、

上記筐体内に設けられる第 1 の発熱部材と、

上記第 1 の発熱部材と熱的に接続される放熱部材と、

上記放熱部材に空気を導く第 1 のファンと、

上記筐体内に設けられる第 2 の発熱部材と、

上記筐体内の空気を外部へ排出する第 2 のファンと、

上記第 1 のファンと上記第 2 のファンとの間に設けられる壁部と

を具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 上記放熱部材は上記筐体の端部に設けられ、

上記第 1 のファンは上記放熱部材よりも上記筐体の内側に設けられ、

上記第 1 のファンは上記放熱部材への送風により上記筐体外へ空気を導く

ことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】 上記第 2 のファンは上記筐体の端部に設けられ、上記第 2 の

発熱部材は上記第 2 のファンよりも上記筐体の内側に設けられる

ことを特徴とする請求項 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】 発熱部品が実装される第 1 の実装領域及び、この第 1 の実装

領域とは異なる第 2 の実装領域を有する回路基板と、

上記回路基板を内蔵すると共に、上記第 1 の実装領域に対向する第 1 の開口部
を有する筐体と、

上記第 1 の実装領域に実装され、上記発熱部品に熱的に接続される放熱部材と

上記第 1 の実装領域に実装され、上記放熱部材に風を導く第 1 のファンと、

上記第 1 の開口部から一体的に上記回路基板方向に延在された仕切壁と、

上記第 1 の開口部に取付けられ、上記第 1 の実装領域を覆うとともに、上記フ
ァンと対向する第 2 の開口部を形成したカバーと

を具備したことを特徴とする電子機器。

・【請求項 5】 上記第 2 の実装領域に対応して上記筐体に設けられる第 3 の開口部と、

上記第 2 の実装領域に設けられ、上記第 2 の実装領域に対応する上記筐体内の空気を上記第 3 の開口部を介して排出する第 2 のファンと
を具備したことを特徴とする請求項 4 記載の電子機器。

【請求項 6】 上記仕切壁は、上記第 1 及び第 2 のファンの間に位置すること
を特徴とする請求項 5 記載の電子機器。

【請求項 7】 上記筐体は上記放熱部材と対向した第 4 の開口部を有し、
上記第 1 のファンは上記第 2 の開口部を介して上記筐体外の空気を吸引し、この吸引した空気を上記放熱部材に吹付けた後に上記第 4 の開口部を介して上記筐体外へ排出すること
を特徴とする請求項 4 記載の電子機器。

【請求項 8】 上記第 1 のファンの空気吸引口は上記第 2 の開口部と対向し、
上記第 1 のファンの空気吐出口は上記放熱部材と対向することを特徴とする請求項 7 記載の電子機器。

【請求項 9】 上記仕切壁は上記第 1 の実装領域の上記第 4 の開口部に対応する位置を除いて上記第 1 の実装領域を取り囲むことを特徴とする請求項 7 記載の電子機器。

【請求項 10】 上記仕切壁は上記回路基板に当接することを特徴とする請求項 4 記載の電子機器。

【請求項 11】 上記仕切壁には切欠きが形成され、上記第 1 のファンは上記筐体内の第 1 及び第 2 の実装領域の空気を上記切欠きを介して上記第 3 の開口部より外部へ排出することを特徴とする請求項 5 記載の電子機器。

【請求項 12】 上記仕切壁には切欠きが形成され、上記第 2 のファンは上記筐体内の第 1 及び第 2 の実装領域の空気を上記切欠きを介して外部へ排出すること
を特徴とする請求項 5 記載の電子機器。

【請求項 13】 筐体と、
上記筐体内に設けられる第 1 の発熱部材と、
上記第 1 の発熱部材と熱的に接続される放熱部材と、

上記放熱部材に空気を導く第 1 のファンと、
上記筐体内に上記第 1 の発熱部材とは別に設けられた第 2 の発熱部材と、
上記筐体内の空気を外部へ排出する第 2 のファンと、
上記第 1 のファンと上記第 2 のファンとの間に設けられる壁部と、
上記第 1 の発熱部材の温度を検出する第 1 の温度検出手段と、
この第 1 の温度検出手段の検出結果に対応して上記第 1 のファンの回転駆動を制御する第 1 の駆動制御手段と、
上記筐体内の温度を検出する第 2 の温度検出手段と、
この第 2 の温度検出手段の検出結果に対応して上記第 2 の冷却ファンの回転駆動を制御する第 2 の駆動制御手段と
を具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 14】 上記第 1 の温度検出手段は、上記第 1 の発熱部材が所定の温度を越えた場合にこれを検出して上記第 1 及び第 2 の駆動制御手段の双方に検出信号を出力し、

上記第 1 の駆動制御手段は、上記第 1 の温度検出手段からの検出信号により上記第 1 のファンを最大回転速度で回転駆動させ、

上記第 2 の駆動制御手段は、上記第 1 の温度検出手段からの検出信号により上記第 2 のファンを最大回転速度で回転駆動させる
ことを特徴とする請求項 13 記載の情報処理装置。

【請求項 15】 上記第 1 の駆動制御手段に対して上記第 1 のファンの回転速度及び上記第 1 の温度検出手段が検出する温度の比較値を設定する設定手段をさらに具備し、

上記第 1 の駆動制御手段は、この設定手段に設定された内容に基づいて上記第 1 のファンの回転駆動を制御する
ことを特徴とする請求項 13 記載の情報処理装置。

【請求項 16】 上記第 2 の駆動制御手段に対して上記第 2 のファンの回転速度及び上記第 2 の温度検出手段が検出する温度の比較値を設定する設定手段をさらに具備し、

上記第 2 の駆動制御手段は、この設定手段に設定された内容に基づいて上記第

2 のファンの回転駆動を制御する

ことを特徴とする請求項 13 記載の情報処理装置。

【請求項 17】 上記設定手段は、上記第 1 または第 2 の温度検出手段の検出する温度が属する温度範囲が上がるにつれて、上記第 1 または第 2 のファンの回転速度をより大きな値に設定することを特徴とする請求項 15 または 16 記載の情報処理装置。

【請求項 18】 筐体、上記筐体内に設けられる第 1 の発熱部材、上記第 1 の発熱部材と熱的に接続される放熱部材、上記放熱部材に空気を導く第 1 のファン、上記筐体内に上記第 1 の発熱部材とは別に設けられた第 2 の発熱部材、上記筐体内の空気を外部へ排出する第 2 のファン、及び上記第 1 のファンと上記第 2 のファンとの間に設けられる壁部を備えた電子機器の冷却方法であって、

上記第 1 の発熱部材が所定の温度を越えた場合にこれを検出して検出信号を出力する温度検出ステップと、

上記温度検出ステップで出力した検出信号により上記第 1 のファンを最大回転速度で回転駆動させる第 1 の駆動制御ステップと、

上記温度検出ステップで出力した検出信号により上記第 2 のファンを最大回転速度で回転駆動させる第 2 の駆動制御ステップとを有したことを特徴とする電子機器の冷却方法。

【請求項 19】 筐体、上記筐体内に設けられる第 1 の発熱部材、上記第 1 の発熱部材と熱的に接続される放熱部材、上記放熱部材に空気を導く第 1 のファン、上記筐体内に上記第 1 の発熱部材とは別に設けられた第 2 の発熱部材、上記筐体内の空気を外部へ排出する第 2 のファン、及び上記第 1 のファンと上記第 2 のファンとの間に設けられる壁部を備えた電子機器の冷却方法であって、

上記第 1 の発熱部材の温度を検出する温度検出ステップと、

上記第 1 のファンの回転速度及び上記温度検出ステップで検出する温度の比較値を設定する設定ステップと、

上記設定ステップで設定された内容と上記温度検出ステップで検出した上記第 1 の発熱部材の温度に対応して上記第 1 のファンの回転速度を制御する駆動制御ステップと

を有したことを特徴とする電子機器の冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特にノートブックタイプのパーソナルコンピュータ等に好適な情報処理装置、電子機器及び電子機器の冷却方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ノートブックタイプのパーソナルコンピュータで、CPUを含むシステム全体の冷却は冷却用ファンを筐体内に設け、このファンにより冷却が行なわれている。

【0 0 0 3】

冷却ファンは、CPUを中心としてそのパーソナルコンピュータのシステム全体を冷却するべく設けられる。また、CPUの温度を検出する温度検出用ICが設けられており、その温度検出用ICはCPUの温度が予め設定された温度を超えた際に冷却ファンを回転駆動させ、CPUを含むパーソナルコンピュータのシステム全体を冷却する。

【0 0 0 4】

また、ノートブックタイプのパーソナルコンピュータで、CPUの位置のみだけでなく、複数の箇所に配置した温度センサで得る情報に基づいて、1つのファンの回転速度を制御するようにした方法が考えられている。（例えば、特許文献1参照。）

【0 0 0 5】

【特許文献1】

特開平10-307648号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特許文献1の技術では、複数の温度センサそれぞれに予め所定の温度値を個別に対応するものとして設定しておく。そして、少なくとも1つの温度セ

ンサから実際に得られる検出温度が、対応して設定されている温度値以上となった場合に、1つのファンを回転駆動してCPUを含むパーソナルコンピュータのシステム全体を冷却させる。

【0007】

また、冷却ファンを複数設け、冷却風量と、主となる冷却地点とを増加させるようにしたシステムも考えられているが、複数の冷却ファンを一括してオン／オフ制御する点では上記の制御方法と同様である。

【0008】

このように、従来は、CPUを含むパーソナルコンピュータのシステム全体を一律に冷却ファンのオン／オフ制御あるいはこれに回転数の制御を加えて冷却するものとしていた。

【0009】

そのため、特に演算処理処理が高速で、発熱量が著しく大きいCPUのような発熱部材をノートブックタイプのパーソナルコンピュータに搭載することを想定した場合、冷却ファンを常時回転させておく必要が生じる可能性も高く、消費電力や騒音の観点からも現実的ではない。

【0010】

本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、システムの熱的負荷に効率的に対処し、発熱量の大きいCPUなどの発熱部材を制限された空間内に配置したとしても、充分少ない電力消費で確実に冷却させることが可能な情報処理装置、電子機器及び電子機器の冷却方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、筐体と、上記筐体内に設けられる第1の発熱部材と、上記第1の発熱部材と熱的に接続される放熱部材と、上記放熱部材に空気を導く第1のファンと、上記筐体内に設けられる第2の発熱部材と、上記筐体内の空気を外部へ排出する第2のファンと、上記第1のファンと上記第2のファンとの間に設けられる壁部とを具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

このような構成とすれば、第 1 の発熱部材と第 2 の発熱部材とを壁部を挟んで空間的に分離した 2 つのファンにより個別に冷却するものとしたので、より発熱量の大きい第 1 の発熱部材を筐体内に配設する場合であっても、その熱的負荷に対処する風量の大きな第 1 のファンを備えることで、騒音が問題とならないような比較的低い回転速度でも効率的に冷却することができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下本発明をノートブックタイプのパーソナルコンピュータに適用した場合の実施の一形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、パーソナルコンピュータ（P C）本体筐体 2 0 の底面を背面側から見た外観構成を示すものである。同図で、2 1 はここではその下面側に位置する C P U 3 0 と熱的に接続され、該 C P U 3 0 の発熱を拡散して冷却するためのヒートシンクである。このヒートシンク 2 1 は、隔壁部 2 2 によってパーソナルコンピュータの他の回路素子等と空間的に分離して形成された冷却空路内に C P U 用冷却ファン 2 3 と共に配設される。

【 0 0 1 5 】

パーソナルコンピュータ本体筐体 2 0 の底面側では、実際には該 C P U 3 0 及びヒートシンク 2 1 と C P U 用冷却ファン 2 3 とを配設した第 1 の開口部 O 1 を被覆するように、ファン用パネル 2 4 と図示しない C P U 用パネルが取付けられる。

【 0 0 1 6 】

上記ファン用パネル 2 4 には、C P U 用冷却ファン 2 3 の回転駆動により冷却空気を導入するための第 2 の開口部 O 2 としてスリットが形成される。

【 0 0 1 7 】

しかるに、上記 C P U 用冷却ファン 2 3 を平皿ビス 2 5 により該冷却空路内に取付け、ファン用パネル 2 4 と図示しない C P U 用パネルを平皿ビス 2 6 等により取付けた状態で、上記 C P U 用冷却ファン 2 3 を回転駆動した場合には、図中

でファン用パネル 24 を挟んでその上方より取込まれた外気がヒートシンク 21 の方向に吹付けられ、パーソナルコンピュータ本体筐体 20 の背面側に形成された第 4 の開口部 O4 よりパーソナルコンピュータ本体筐体 20 の外部に導出される。

【0018】

実際にこのパーソナルコンピュータを使用する際には、本体筐体 20 の底面に設けられた脚部 F（図では背面側の 2 個のみを示すが、少なくとも 4 個は設ける）により、パーソナルコンピュータの底面と机上などの載置面との間に若干の空間が確保されるため、該底面からの吸気が可能となる。

【0019】

CPU30 で発生した熱は、ヒートシンク 21 へ熱移動され、該ファン 23 から排出される空気流によりヒートシンク 21 が冷却される。これにより CPU30 が冷却される。

【0020】

一方、図中に破線で示す 28 は、このパーソナルコンピュータ本体筐体 20 内で上記 CPU30 とヒートシンク 21 を除く他の被冷却回路素子を一括して冷却するためのシステム用冷却ファンである。

【0021】

このシステム用冷却ファン 28 は、上記隔壁部 22 で形成された CPU 用の冷却空路を迂回するように形成された U 字状の第 2 の冷却空路の出口端に設けられるもので、その第 2 の冷却空路に対して、上述した CPU を除く他の被冷却回路素子を適宜配設するものとする。

【0022】

なお、図示する如く本実施の形態では、システム用冷却ファン 28 に比して CPU 用冷却ファン 23 の方がファン 1 回転で移動させる空気の量が多く、より大きな冷却能力を有するものとする。

【0023】

これにより、CPU30 の熱的負荷と、CPU30 を除く他の被冷却回路素子すべての熱的負荷とが等しい場合であっても、CPU 用冷却ファン 23 の方がよ

り低い回転数で被冷却対象であるCPU30を冷却することができる。

【0024】

図2は、システム用冷却ファン28の取付け状態を例示するもので、システム用冷却ファン28を平皿ビス29、29によりパーソナルコンピュータ本体筐体20内の上記第2の冷却空路に該当する位置に取付ける。

【0025】

図中、22aは、上記隔壁部22に係合して取付けるためにパーソナルコンピュータ本体筐体20の内面側に一体的に突出形成された隔壁係合部である。

【0026】

この隔壁係合部22aに対して上記隔壁部22を取付けることで、CPU30用の第1の冷却空路と、CPU30を除く他の被冷却回路素子用の第2の冷却空路とが空間的に分離され、それぞれ専用のCPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28の回転駆動により個別に冷却が実行される。

【0027】

図3は、パーソナルコンピュータ本体筐体20内に配設される基板CBにおける実装区分を示すものである。隔壁部22によって基板CBの実装面は第1の実装領域A1と第2の実装領域A2とに区分される。

【0028】

第1の実装領域A1には、上述した通りCPU30及びこのCPU30と熱的に接続されたヒートシンク21、上記CPU冷却ファン23が配設される。

【0029】

第2の実装領域A2には、上記CPU30以外の被冷却回路素子と上記システム冷却ファン28とが配設される。

【0030】

第1の実装領域A1では、CPU冷却ファン23の回転駆動により図に直交する方向で空気が吸い込まれ、このCPU冷却ファン23から図の上方に吐出された空気流がヒートシンク21と熱交換することでCPU30が冷却され、一方の加熱された空気流はヒートシンク21上方よりここでは図示しない上記第4の開孔部O4を介してパーソナルコンピュータ本体筐体20の外部に排出される。

【0031】

また、第2の実装領域A2では、システム冷却ファン28の回転駆動により例えば図の左方側面より吸い込まれた空気が、基板CB上を上記第1の実装領域A1を避けるようにU字状に移動し、この間に被冷却回路素子と熱交換してそれらを冷却し、システム冷却ファン28を介して、ここでは図示しない図の右方側面上の第3の開口部O3よりパーソナルコンピュータ本体筐体20の外部に排出される。

【0032】

図4は、上記図1中のA-A線に沿ったパーソナルコンピュータ本体筐体20の断面構造を示すもので、図1と同様に上方がパーソナルコンピュータ本体筐体20の底面となる。

【0033】

ここでは、上記図1と同様にファン用パネル24を取り外した状態で示すものとする。基板CB上に配設されたCPU30に対し、このCPU30を覆うようにヒートシンク21が熱的に接続され、さらに基板CBにヒートシンク21が固定される。上記図3でも示した通り、これらCPU30及びヒートシンク21を配した第1の実装領域A1は、隔壁部22により、システム冷却ファン28を配した第2の実装領域Aと空間的に分離される。

【0034】

図5は、上記図1中のB-B線に沿ったパーソナルコンピュータ本体筐体20の断面構造を示すもので、図1と同様に上方がパーソナルコンピュータ本体筐体20の底面となる。

【0035】

第1の実装領域A1において、CPU冷却ファン23の回転駆動により図中の上方からファン用パネル24の第2の開口部O2を介して取込まれた空気は、このCPU冷却ファン23の右側面より突出され、CPU30上に接続されているヒートシンク21を介して熱交換した後に第4の開口部O4より筐体20の外部に排出されるもので、その空気流はちょうどL字状となる。

【0036】

そのため、流路がより長く、且つ屈曲部の多い第 2 の実装領域 A 2 の流路に比してこの第 1 の実装領域 A 1 の流路の方が空気抵抗が少ない。

【 0 0 3 7 】

そのため、システム冷却ファン 2 8 に比してより CPU 冷却ファン 2 3 の方がより風量が多いことも併せて、より効率的に CPU 3 0 を冷却することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、上記 CPU 用冷却ファン 2 3 とシステム用冷却ファン 2 8 を含むシステム全体の冷却制御の回路構成を示す。一方の被制御対象となる、上記ヒートシンク 2 1 と熱的に接続された CPU 3 0 に対し、その温度を温度検出 IC 3 1 が監視する。

【 0 0 3 9 】

温度検出 IC 3 1 は、サウスブリッジ回路 3 2 とシリアルバス 3 3 を介して接続されると共に、上記 CPU 3 0 の検出温度信号 THRM# をサウスブリッジ回路 3 2 及び組込みコントローラ 3 4 へ出力する。

【 0 0 4 0 】

加えて温度検出 IC 3 1 は、特に CPU 3 0 の温度が予め設定した温度を超えた際にこれを検出し、上記組込みコントローラ 3 4 へ冷却要求信号 FANREQ を送出する。

【 0 0 4 1 】

サウスブリッジ回路 3 2 は、CPU 3 0 と接続されてシステム全体のインタフェース制御を行なうものであり、BIOS 3 5 及び上記組込みコントローラ 3 4 と接続される。

【 0 0 4 2 】

BIOS 3 5 は、OS 3 6 と上記サウスブリッジ回路 3 2 との間であって、このパーソナルコンピュータを構成する種々の周辺装置を制御するプログラムである。

【 0 0 4 3 】

他方、上記 CPU 3 0 を除く複数の被冷却回路素子 3 7 に対し、上記システム

用冷却ファン 2 8 と温度検出素子 3 8 を配設する。

【 0 0 4 4 】

温度検出素子 3 8 は、例えばサーミスタで構成され、上記複数の被冷却回路素子 3 7 に対して、特に温度上昇による性能の低下が著しく、冷却が必要となる箇所に配設されるもので、その検出温度に対応した検出信号を上記組込みコントローラ 3 4 へ送出する。

【 0 0 4 5 】

組込みコントローラ 3 4 は、サウスブリッジ回路 3 2 を介して B I O S 3 5 より与えられる C P U 用冷却ファン 2 3 とシステム用冷却ファン 2 8 用の回転数をそれぞれ個別に制御する回転数の設定値を保持する。

【 0 0 4 6 】

組込みコントローラ 3 4 は、上記温度検出 I C 3 1 からの検出温度信号 T H R M #、冷却要求信号 F A N R E Q に応じて、保持されている設定値に対応してファン駆動回路 3 9 により C P U 用冷却ファン 2 3 に印加電圧を供給して回転駆動させる。

【 0 0 4 7 】

次に上記実施の形態の動作について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、組込みコントローラ 3 4 に保持されるファン制御用レジスタ R の保持内容を示す。このレジスタの内容は、サウスブリッジ回路 3 2 を介して B I O S 3 5 により任意に読出し／書込みが可能となる。

【 0 0 4 9 】

このファン制御用レジスタ R は、上記 C P U 用冷却ファン 2 3 用の C P U ファン制御レジスタ R 1 と、上記システム用冷却ファン 2 8 用のシステムファン制御レジスタ R 2 とから構成される。

【 0 0 5 0 】

C P U ファン制御レジスタ R 1 は、B I O S 3 5 または O S 3 6 から要求された C P U 用冷却ファン 2 3 の回転数情報を「 0 」番レジスタに保持する。

【 0 0 5 1 】

システムファン制御レジスタ R 2 は、「0」番レジスタ乃至「3」番レジスタからなる。

【0 0 5 2】

このシステムファン制御レジスタ R 2 の「0」番レジスタには、B I O S 3 5 または O S 3 6 から要求されたシステム用冷却ファン 2 8 の回転数情報を保持する。

【0 0 5 3】

同「1」番レジスタには、温度検出素子 3 8 からの検出信号によりシステム用冷却ファン 2 8 の動作をオフ状態からオン状態に移行させる温度の情報を保持する。

【0 0 5 4】

同「2」番レジスタには、温度検出素子 3 8 からの検出信号によりシステム用冷却ファン 2 8 の動作をオン状態からオフ状態に移行させる温度の情報を保持する。

【0 0 5 5】

同「3」番レジスタには、温度検出素子 3 8 からの検出信号により要求されるシステム用冷却ファン 2 8 の回転数情報を保持する。

【0 0 5 6】

上記 C P U ファン制御レジスタ R 1 の「0」番レジスタと、システムファン制御レジスタ R 2 の「0」番レジスタ及び「3」番レジスタには、それぞれファンに要求された回数数の情報を保持するもので、回転を停止させたい場合には数値「0」を保持させる。

【0 0 5 7】

図 8 は、組込みコントローラ 3 4 に保持されるファン制御用テーブル T の設定内容を示す。このテーブルの内容は、組込みコントローラ 3 4 が内部処理により設定する。

【0 0 5 8】

このファン制御用テーブル T は、上記 C P U 用冷却ファン 2 3 用の C P U ファン制御内部テーブル T 1 と、上記システム用冷却ファン 2 8 用のシステムファン

制御内部テーブル T 2 とから構成される。

【0059】

CPUファン制御内部テーブル T 1 は、「0」番テーブル及び「1」番テーブルからなる。

【0060】

CPUファン制御内部テーブル T 1 の「0」番テーブルには、BIOS 35 または OS 36 から送られてくる CPU 用冷却ファン 23 の回転数情報を設定する。

【0061】

同「1」番テーブルには、上記温度検出 IC 31 からの冷却要求信号 FANREQ に対応して CPU 用冷却ファン 23 を回転する場合の回転数情報を設定する。

【0062】

システムファン制御内部テーブル T 2 は、「0」番テーブル乃至「2」番テーブルからなる。

【0063】

このシステムファン制御内部テーブル T 2 の「0」番テーブルには、BIOS 35 または OS 36 から送られてくるシステム用冷却ファン 28 の回転数情報を設定する。

【0064】

同「1」番レジスタには、上記温度検出 IC 31 からの冷却要求信号 FANREQ に対応してシステム用冷却ファン 28 を回転する場合の回転数情報を設定する。

【0065】

同「2」番レジスタには、温度検出素子 38 からの検出信号によりシステム用冷却ファン 28 を回転する際の回転数情報を保持する。

【0066】

上記 CPU ファン制御内部テーブル T 1 の「0」番テーブル及び「1」番テーブルと、システムファン制御内部テーブル T 2 の「0」番テーブル乃至「2」番

テーブルには、それぞれファンに必要な回数数の情報を設定するもので、回転を停止させたい場合には数値「0」を設定させる。

【0067】

図9は、上記BIOS35が管理するCPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28のための制御テーブルTBである。BIOS35は、温度検出IC31が検出するCPU30の温度をシリアルバス経由でサウスブリッジ回路32から読取り、その温度値に応じてこの制御テーブルTBから各ファン23、28の回転数情報を読出す。そして、読出した回転数情報を組み込みコントローラ34に出力して上記ファン制御用レジスタRのCPUファン制御レジスタR1とシステムファン制御レジスタR2の各「0」番レジスタに保持させることで、CPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28の回転要求を行なう。

【0068】

この制御テーブルTBでは、CPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28それぞれに対し、温度レンジ毎に異なる回転数を予め設定している。ここで、最も低い温度レジスタ1では、例えばCPU用冷却ファン23の回転数A1に数値「0」を、同じくシステム用冷却ファン28の回転数B1に数値「0」を設定しておくことで、各ファン23、28が低い温度レンジで無駄に回転しまうのを抑制できる。

【0069】

以後、CPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28に対して個別に、温度レンジ毎の回転数を設定しておく。上述した如くCPU用冷却ファン23はシステム用冷却ファン28よりも風量（冷却能力）の大きなものを使用するものとしたため、同一の温度レンジnでも相対的にCPU用冷却ファン23の回転数Anの方がシステム用冷却ファン28の回転数Bnよりも低い値が設定される。

【0070】

加えて、図10（A）に示すようにCPU用冷却ファン23の回転数は温度レンジの上昇に伴ってリニアに上昇するものとする。

【0071】

一方で、図10（B）に示すようにシステム用冷却ファン28は、温度レンジ

がある程度まで上昇すると、それ以上温度レンジが上昇しても、予め設定した最大回転数で回転するものとする。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、上記図 7 乃至図 1 0 で説明した内容に基づいて組込みコントローラ 3 4 が実行する CPU 用冷却ファン 2 3 の回転駆動制御の一連の処理内容を示すものである。

【 0 0 7 3 】

その処理当初には、BIOS 3 5 から CPU 用冷却ファン 2 3 の制御要求があったか否かを判断する（ステップ A 0 1）。

【 0 0 7 4 】

制御要求があったと判断した場合にのみ、BIOS 3 5 から送られてくる CPU 用冷却ファン 2 3 の回転数情報をファン制御用レジスタ R の CPU ファン制御レジスタ R 1 の「0」番レジスタに保持した上で、その内容をファン制御用テーブル T の CPU ファン制御内部テーブル T 1 の「0」番テーブルに転送して設定する（ステップ A 0 2）。

【 0 0 7 5 】

その後、温度検出 IC 3 1 から冷却要求信号 FANREQ が入力されたか否かを判断する（ステップ A 0 3）。

【 0 0 7 6 】

冷却要求信号 FANREQ が入力されていない場合には、ファン制御用テーブル T の CPU ファン制御内部テーブル T 1 の「1」番テーブルに CPU 用冷却ファン 2 3 を回転させないことを示す回転数「0」を設定する（ステップ A 0 4）。

【 0 0 7 7 】

また、冷却要求信号 FANREQ が入力されている場合には、ファン制御用テーブル T の CPU ファン制御内部テーブル T 1 の「1」番テーブルに予め決められている値、具体的には CPU 用冷却ファン 2 3 の最大回転数を設定する（ステップ A 0 5）。

【 0 0 7 8 】

その後、CPU用冷却ファン23を駆動する目標回転数として、回転させないことを示す値「0」を一旦設定する（ステップA06）。

【0079】

次にファン制御用テーブルTのCPUファン制御内部テーブルT1の総テーブル数に基づいてループ処理を実行する（ステップA07～A10）。

【0080】

このループ処理では、その時点で設定されているCPU用冷却ファン23の目標回転数が、ループカウンタ値*i*で示される「*i*」番テーブルの設定内容以下である場合に、その「*i*」番テーブルの設定内容を新たに目標回転数として設定し直す、という処理を、ループカウンタ値*i*を「1」から順次「+1」更新しながらその最大値（ここでは*i*=最大2）となるまで繰返し実行する。

【0081】

このループ処理により、CPUファン制御内部テーブルT1に設定されている各テーブルの中で最もCPU用冷却ファン23の回転数の大きいものを選択して目標回転数を更新設定する。

【0082】

そして、ループ処理を終えると、得た目標回転数に基づいて上記CPU用冷却ファン23を回転駆動させ（ステップA11）、以上でこの一連のCPU用冷却ファン23の制御処理を終了する。

【0083】

次に図12により組込みコントローラ34が実行するシステム用冷却ファン28の回転駆動制御の一連の処理内容を示す。

【0084】

その処理当初には、BIOS35からシステム用冷却ファン28の制御要求があったか否かを判断する（ステップB01）。

【0085】

制御要求があったと判断した場合にのみ、BIOS35から送られてくるシステム用冷却ファン28の回転数情報をファン制御用レジスタRのシステムファン制御レジスタR2の「0」番レジスタに保持した上で、その内容をファン制御用

テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T 2 の「0」番テーブルに転送して設定する（ステップ B 0 2）。

【0 0 8 6】

その後、温度検出 I C 3 1 から冷却要求信号 F A N R E Q が入力されたか否かを判断する（ステップ B 0 3）。

【0 0 8 7】

冷却要求信号 F A N R E Q が入力されていない場合には、ファン制御用テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T 2 の「1」番テーブルにシステム用冷却ファン 2 8 を回転させないことを示す回転数「0」を設定する（ステップ B 0 4）。

【0 0 8 8】

また、冷却要求信号 F A N R E Q が入力されている場合には、ファン制御用テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T 2 の「1」番テーブルに予め決められている値、具体的にはシステム用冷却ファン 2 8 の最大回転数を設定する（ステップ B 0 5）。

【0 0 8 9】

次に温度検出素子 3 8 で検出される冷却空路内の温度が、ファン制御用レジスタ R のシステムファン制御レジスタ R 2 の「1」番レジスタに保持されている温度以上であるか否かを判断する（ステップ B 0 6）。

【0 0 9 0】

システムファン制御レジスタ R 2 の「1」番レジスタに保持されている温度以上であると判断した場合には、同じくシステムファン制御レジスタ R 2 の「3」番レジスタに保持されているシステム用冷却ファン 2 8 の回転数情報をファン制御用テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T 2 の「2」番テーブルに設定する（ステップ B 0 7）。

【0 0 9 1】

また、上記ステップ B 0 6 で温度検出素子 3 8 の検出温度がシステムファン制御レジスタ R 2 の「1」番レジスタに保持されている温度より低いと判断した場合には、次に温度検出素子 3 8 の検出温度が、システムファン制御レジスタ R 2

の「2」番レジスタに保持されている温度より低いかなかを判断する（ステップ B08）。

【0092】

ここで、温度検出素子 38 の検出温度が、システムファン制御レジスタ R2 の「2」番レジスタに保持されている温度より低いと判断した場合にのみ、ファン制御用テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T2 の「2」番テーブルにシステム用冷却ファン 28 を回転させないことを示す回転数「0」を設定する（ステップ B09）。

【0093】

その後、システム用冷却ファン 28 を駆動する目標回転数として、回転させないことを示す値「0」を一旦設定する（ステップ B10）。

【0094】

次にファン制御用テーブル T のシステムファン制御内部テーブル T2 の総テーブル数に基づいてループ処理を実行する（ステップ B11～B14）。

【0095】

このループ処理では、その時点で設定されているシステム用冷却ファン 28 の目標回転数が、ループカウンタ値 i で示される「i」番テーブルの設定内容以下である場合に、その「i」番テーブルの設定内容を新たに目標回転数として設定し直す、という処理を、ループカウンタ値 i を「1」から順次「+1」更新しながらその最大値（ここでは i = 最大 3）となるまで繰返し実行する。

【0096】

このループ処理により、システムファン制御内部テーブル T2 に設定されている各テーブルの中で最もシステム用冷却ファン 28 の回転数の大きいものを選択して目標回転数を更新設定する。

【0097】

そして、ループ処理を終えると、得た目標回転数に基づいて上記システム用冷却ファン 28 を回転駆動させ（ステップ B15）、以上でこの一連のシステム用冷却ファン 28 の制御処理を終了する。

【0098】

このように、CPU30と、CPU30以外のシステムを構成する他の複数の被冷却回路素子とを2つの冷却空路に空間的に分離した上で、CPU用冷却ファン23とCPU用冷却ファン23とを用いて各冷却空路内の素子を個別に冷却するものとした。

【0099】

これにより、特に発熱量の大きいCPU30をノートブックタイプのパーソナルコンピュータに搭載する場合であっても、その熱的負荷に対処する風量の大きなCPU用冷却ファン23を備えることで、騒音が問題とならないような比較的低い回転速度でもCPU30を効率的に冷却することができる。

【0100】

一方、CPU30以外の他の被冷却回路素子にあっても、CPU30とは空間的に分離した別の冷却空路に配設され、基本的にCPU30側の発熱とは関係なく、システム用冷却ファン28の回転駆動により独立して冷却される。

【0101】

したがって、CPU30の系統とCPU30以外の他の被冷却回路素子からなるシステム系とで個別に冷却制御を行なうことにより、必要のある系統で必要な規模内でのみ冷却動作を実施すればよいため、無駄な電力消費を避けることができる。

【0102】

なお、温度検出IC31からの冷却要求信号FANREQが組込みコントローラ34に入力されていると判断した場合には、上記図11のステップA03でこれを判断し、続くステップA05でCPUファン制御内部テーブルT1の「1」番テーブルに予め決められている値、具体的にはCPU用冷却ファン23の最大回転数を設定する一方で、上記図12のステップB03でもこれを判断し、続くステップB05でシステムファン制御内部テーブルT2の「1」番テーブルに予め決められている値、具体的にはシステム用冷却ファン28の最大回転数を設定するものとした。

【0103】

これにより、パーソナルコンピュータの動作の中心であるCPU30が異常に

発熱しているような場合には、CPU30側のCPU用冷却ファン23のみならず、CPU30以外のシステム側のシステム用冷却ファン28も最大回転数で回転させ、2つの冷却空路を共に最大限の能力で冷却する。

【0104】

したがって、CPU30以外のシステム側の冷却空路での冷却が、CPU30の冷却の一助となるように制御できる。

【0105】

また、上記図7乃至図9と図11及び図12でも説明した如く、BIOS35が組込みコントローラ34に対して、上記CPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28の各回転速度と温度検出IC31及び温度検出素子38による検出温度に対する比較値を設定し、組込みコントローラ34はこのBIOS35に設定された内容に基づいてCPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28の回転駆動を制御するようにした。

【0106】

これにより、このパーソナルコンピュータ本体筐体20内に隔壁部22により空間的に分離した2つの冷却空路それぞれの空気流動効率と、CPU用冷却ファン23及びシステム用冷却ファン28の各冷却風量、CPU30とCPU30を除く他の複数の被冷却回路素子の各発熱量等、このパーソナルコンピュータ固有の温度特性にしたがってBIOS35による設定内容を適正なものとするれば、無駄に電力を消費することなく、高い効率で確実にCPU30とCPU30を除く他の複数の被冷却回路素子をそれぞれ冷却することができる。

【0107】

なお、特に上記図9及び図10で示したように、BIOS35は温度検出IC31と温度検出素子38が検出する温度が属する温度レンジが上がるにつれて、CPU用冷却ファン23とシステム用冷却ファン28の回転数をより大きな値に設定するものとした。

【0108】

これにより、無駄にCPU用冷却ファン23及びシステム用冷却ファン28を高い回転数で駆動することなく、電力消費を最小限に抑えることができると共に

、ファンの回転による騒音の発生も低く抑えることができ、このパーソナルコンピュータのユーザに快適な使用環境を提供できる。

【0 1 0 9】

また、上記実施の形態では、隔壁部 2 2 により基板 C B 上の第 1 の実装領域 A 1 と第 2 の実装領域 A 2 に対応する空間を分離するものとして説明したが、第 1 の実装領域 A 1 上の C P U 3 0 及びヒートシンク 2 1 と、第 2 の実装領域 A 2 上の被冷却回路素子で発熱の度合いが高いものの配置関係によっては、あえて隔壁部 2 2 に切欠きを形成して 2 つの空間を連結することにより、C P U 冷却ファン 2 3 の回転駆動により第 2 の実装領域 A 2 に対応した空気も吸込んで第 4 の開口部 O 4 より排出させるものとしてもよいし、逆にシステム冷却用ファン 2 8 の回転駆動により第 1 の実装領域 A 1 に対応した空気も吸込んで第 3 の開口部 O 3 より排出させるものとしてもよい。

【0 1 1 0】

このように、適切な位置を選定して隔壁部 2 2 に形成した切欠きにより、あえて 2 つの空間内の空気を連結して各ファン 2 3, 2 8 による冷却動作を相互に互助することで、特に一方のファンのみを使用して冷却を行なう際に他方側もある程度冷却することができ、効率的で電力消費を抑えたパーソナルコンピュータの動作を実現できる。

【0 1 1 1】

なお、上記実施の形態は、本発明をノートブックタイプのパーソナルコンピュータに適用した場合について説明したものであるが、本発明はこれに限らず、ボードタイプのパーソナルコンピュータや P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t : 携帯情報端末) など、筐体の大きさが制限されながらも、ある程度の演算処理性能が要求される、回路の発熱を効率よく冷却する必要がある情報処理装置であれば、いずれにも適用可能である。

【0 1 1 2】

その他、本発明は上記実施の形態に限らず、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することが可能であるものとする。

【0 1 1 3】

さらに、上記実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施の形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題の少なくとも 1 つが解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも 1 つが得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0 1 1 4】

【発明の効果】

本発明によれば、第 1 の発熱部材と第 2 の発熱部材とを壁部を挟んで空間的に分離した 2 つのファンにより個別に冷却するものとしたので、より発熱量の大きい第 1 の発熱部材を筐体内に配設する場合であっても、その熱的負荷に対処する風量の大きな第 1 のファンを備えることで、騒音が問題とならないような比較的低い回転速度でも効率的に冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の一形態に係るノートブックタイプのパーソナルコンピュータ底面側の冷却ファンと冷却空路を説明するための図。

【図 2】 同実施の形態に係るシステム用冷却ファンの取付け状態を示す図。

【図 3】 同実施の形態に係る基板と第 1 及び第 2 の実装領域の関係を示す図。

【図 4】 図 1 の A - A 線に沿った P C 本体筐体の断面構造を示す図。

【図 5】 図 1 の B - B 線に沿った P C 本体筐体の断面構造を示す図。

【図 6】 同実施の形態に係るシステムの冷却制御回路の構成を示すブロック図。

【図 7】 同実施の形態に係る組込みコントローラが保持するファン制御用レジスタの内容を示す図。

【図 8】 同実施の形態に係る組込みコントローラが設定するファン制御用テーブルの内容を示す図。

【図 9】 同実施の形態に係る B I O S が要求する制御用テーブルの設定内

容を示す図。

【図 10】 図 9 の制御テーブルの温度レンジに対応した回転数の関係を各ファン毎に示す図。

【図 11】 同実施の形態に係る CPU 用冷却ファンの制御内容を示すフローチャート。

【図 12】 同実施の形態に係るシステム用冷却ファン 28 の制御内容を示すフローチャート。

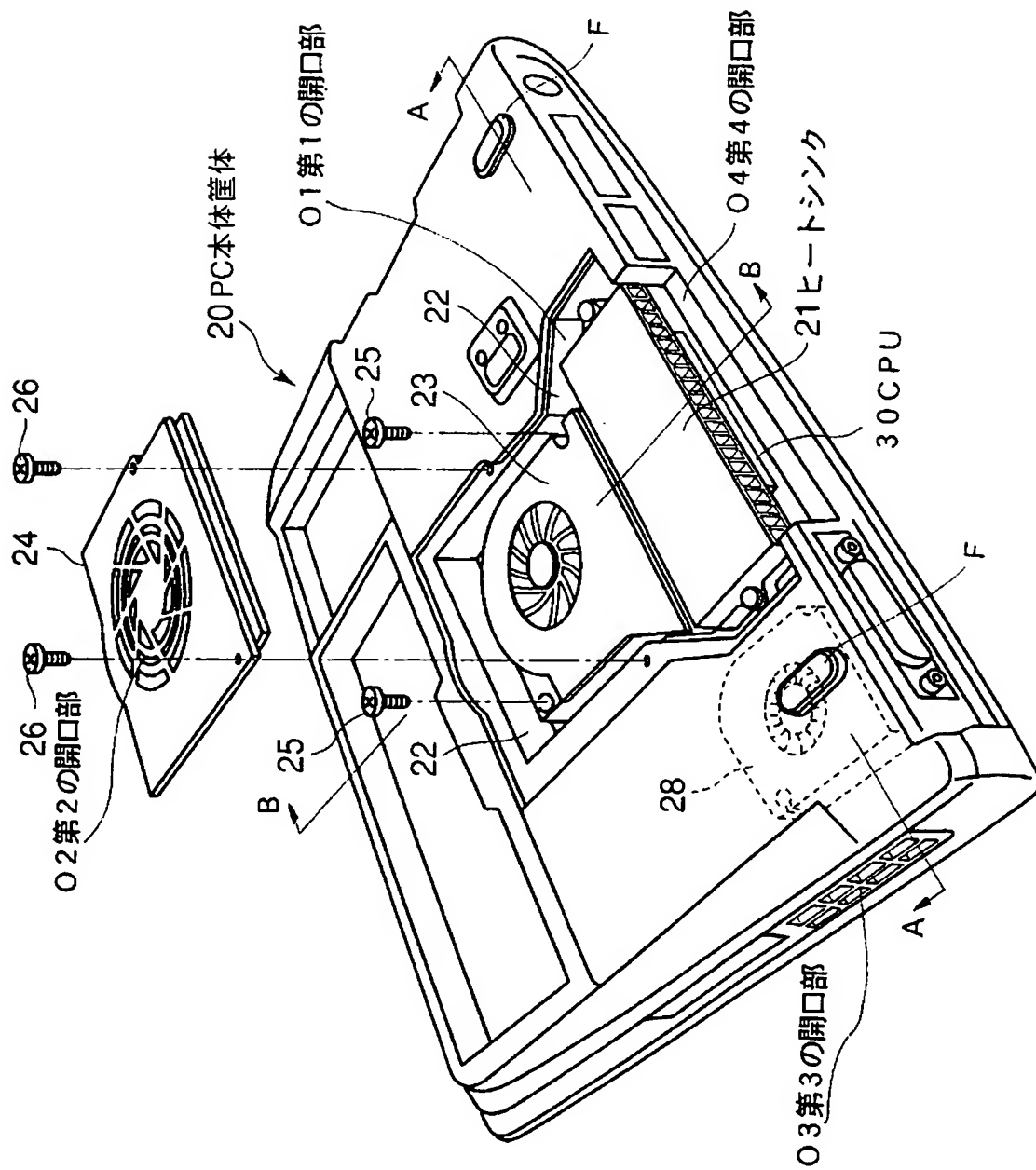
【符号の説明】

20…パーソナルコンピュータ（PC）本体筐体、21…ヒートシンク、22…隔壁部、23…CPU 用冷却ファン、24…ファン用パネル、25, 26…平皿ビス、27…開口部、28…システム用冷却ファン、30…CPU、31…温度検出 IC、32…サウスブリッジ回路、33…シリアルバス、34…組込みコントローラ、35…BIOS、36…OS、37…複数の被冷却回路素子、38…温度検出素子、39…ファン駆動回路、40…電源コントローラ、CB…基板、F…脚部、O1～O4…開口部、R…ファン制御用レジスタ、R1…CPU ファン制御レジスタ、R2…システムファン制御レジスタ、T…ファン制御用テーブル、T1…CPU ファン制御内部テーブル、T2…システムファン制御内部テーブル、TB…（BIOS 側）制御テーブル。

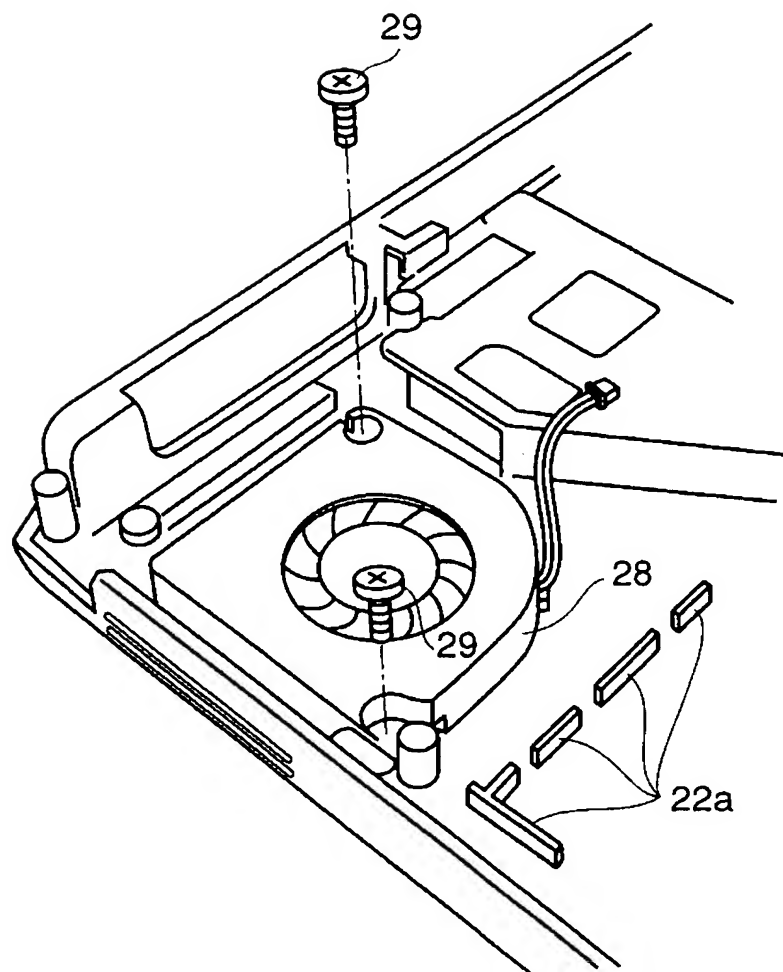
【書類名】・

図面

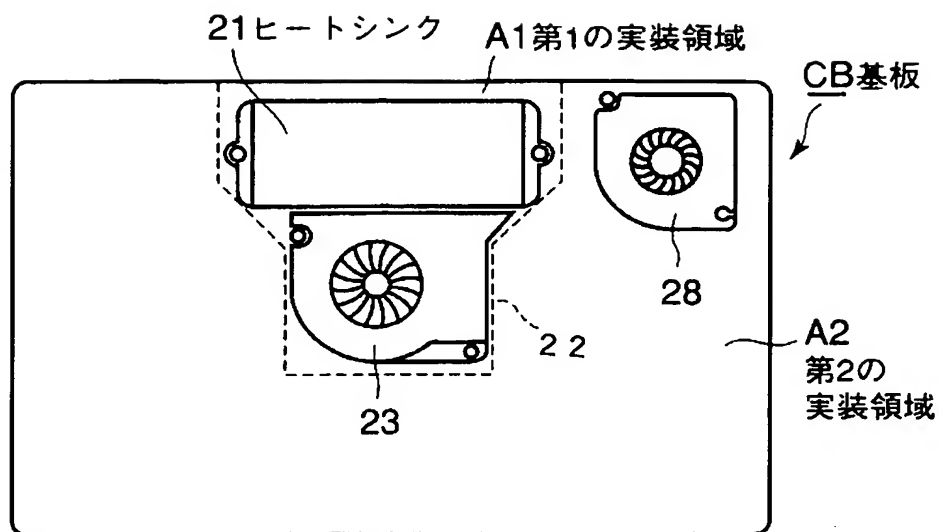
【図 1】



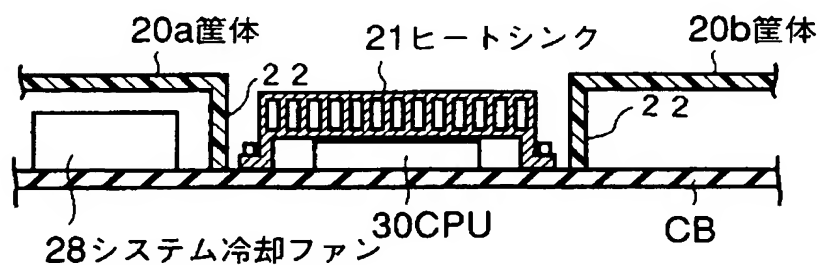
【図 2】



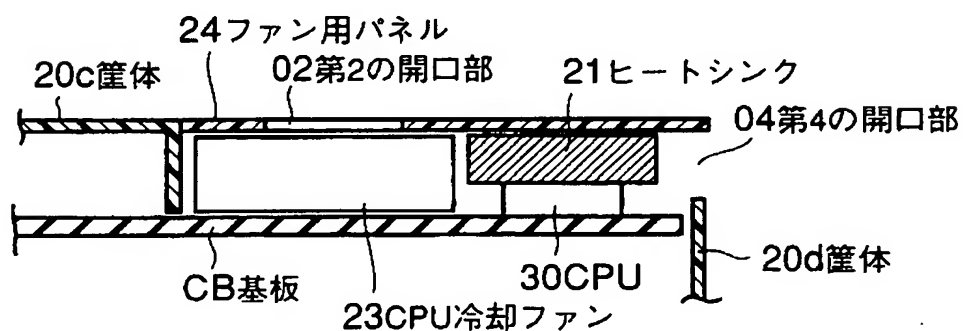
【図 3】



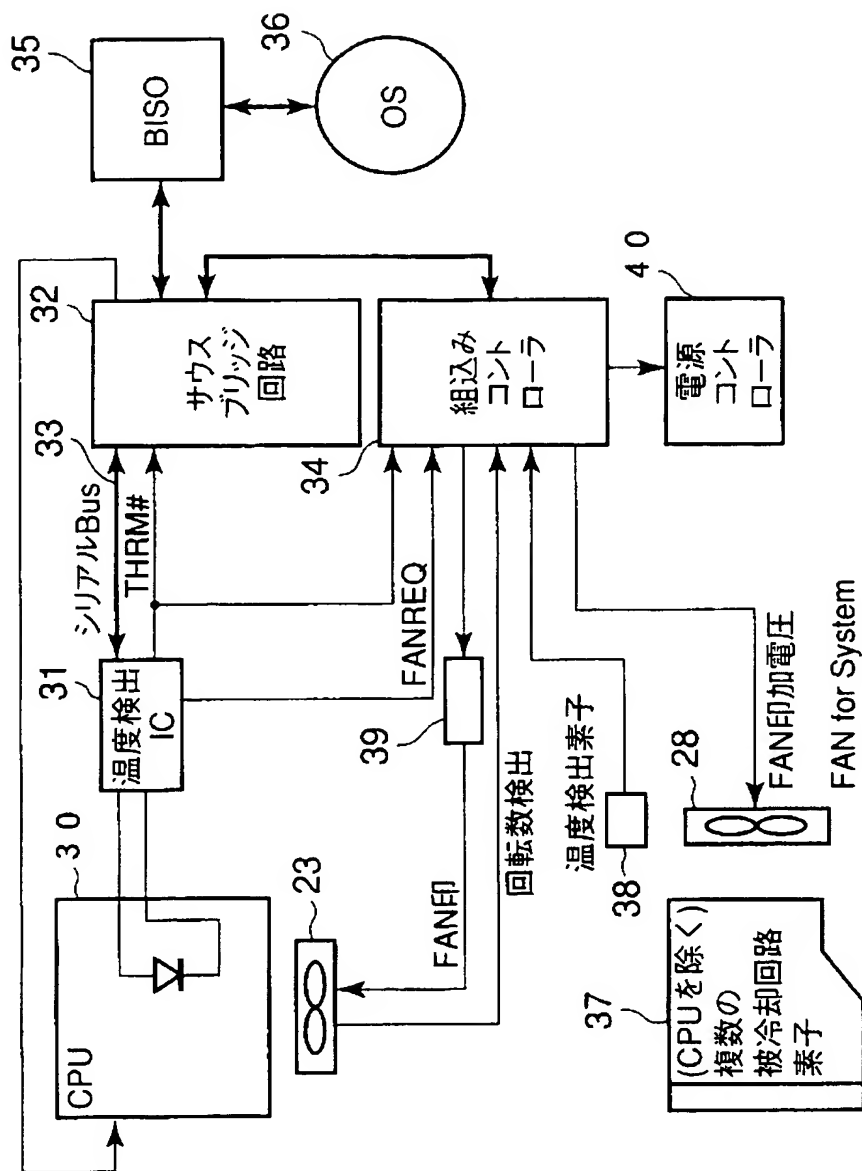
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

CPUファン制御レジスタ R1		システムファン制御レジスタ R2	
[0]	BIOS/OSからの要求回転数	[0]	BIOS/OSからの要求回転数
—	—	[1]	温度検出素子によるファンOn温度
—	—	[2]	温度検出素子によるファンOff温度
—	—	[3]	温度検出素子によるファン要求回転数

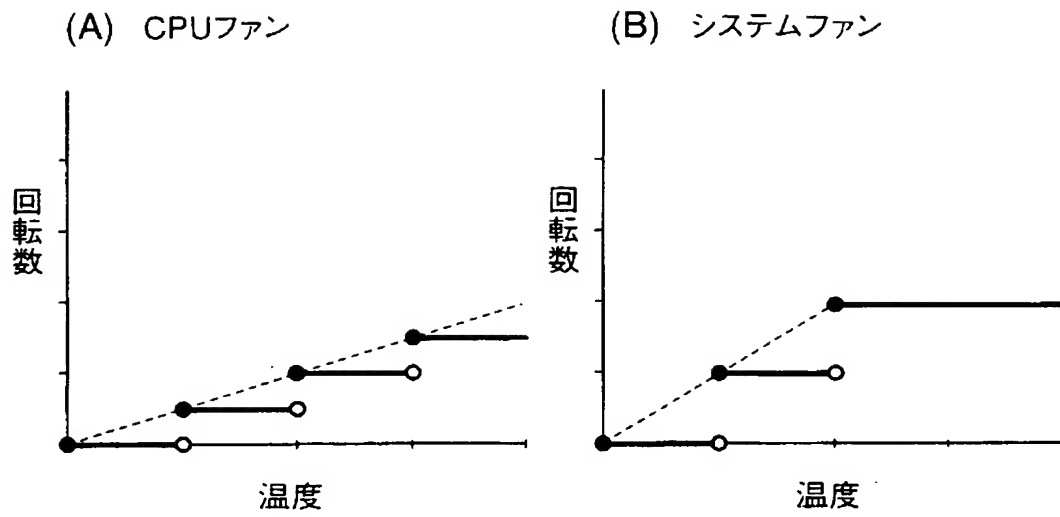
【図 8】

CPUファン制御内部テーブル T1		システムファン制御内部テーブル T2	
[0]	BIOS/OSからの回転数	[0]	BIOS/OSからの回転数
[1]	ファン強制On要求の回転数	[1]	ファン強制On要求の回転数
		[2]	温度検出素子の回転数

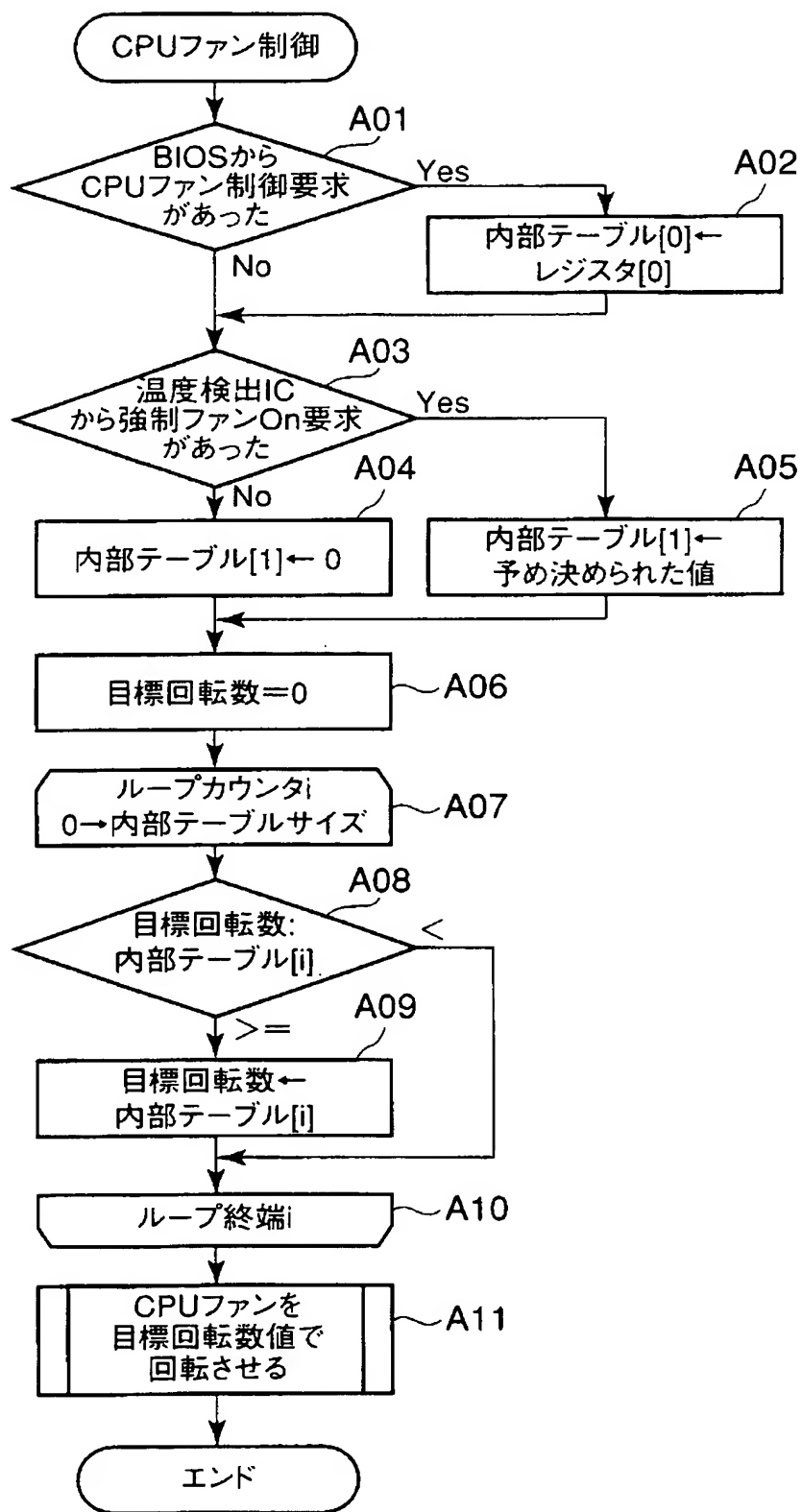
【図 9】

	TB		
	温度レンジ1	温度レンジ2	...
CPUファン	A ₁ rpm	A ₂ rpm	...
システムファン	B ₁ rpm	B ₂ rpm	...

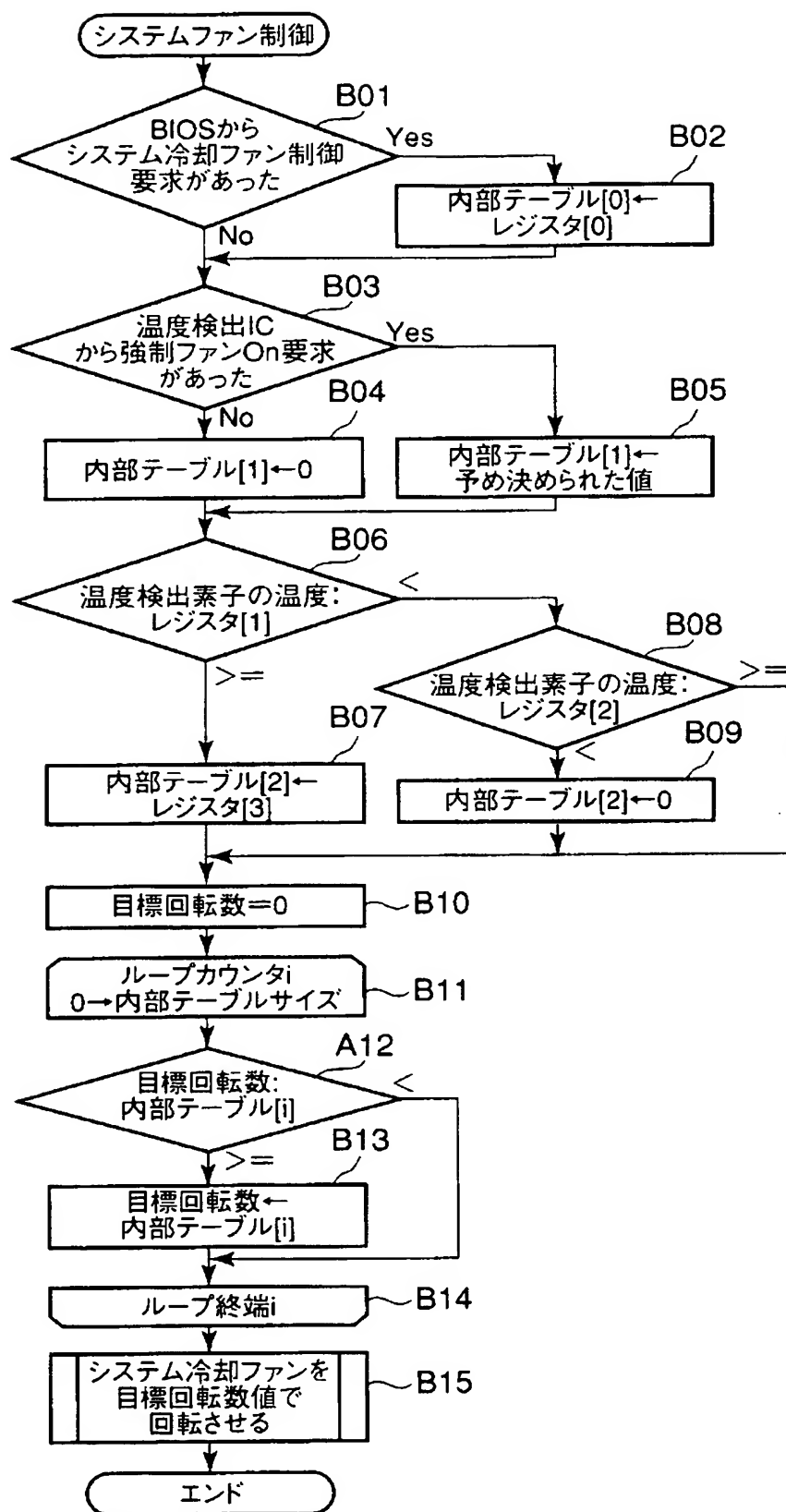
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 システムの熱負荷に効率的に対処し、発熱量の大きい高性能な C P U を制限された空間内に配置したとしても、少ない電力消費で確実に冷却させる。

【解決手段】 ヒートシンクを有する C P U 21 を配設した第 1 の冷却空路と、この第 1 の冷却空路に対して取付けられた C P U 用冷却ファン 23 と、上記第 1 の冷却空路と隔壁部 22 により空間的に分離された、上記 C P U 以外の複数の被冷却回路素子を配設した第 2 の冷却空路と、この第 2 の冷却空路に対して取付けられたシステム用冷却ファン 28 とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 4 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝